

**Харитонов В.В., Соломен В.А., Богатов А.А.**

**ЭЛЕКТРОННАЯ БАЗА ЗНАНИЙ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ТРУБ НА ОСНОВЕ  
МУЛЬТИМЕДИА И WEB-ТЕХНОЛОГИЙ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ  
ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ ТРУБНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

*omd@mtf.ustu.ru*

*УГТУ-УПИ*

*г. Екатеринбург*

Применение Web-технологий и мультимедиа является эффективным средством получения и усвоения знаний, активизации самостоятельной работы студентов. Это позволяет разрабатывать новые методические подходы для создания качественно новых учебных пособий, отличных от традиционных учебников, справочников и т.д. Гипертекстовые документы создаются в формате HTML и являются основной формой представления информации в университетских корпоративных и/или глобальной компьютерных сетях.

С 1997 года на кафедре "Обработка металлов давлением" Уральского государственного технического университета применяется электронная база знаний по технологии производства труб, созданная на основе Web-технологий [1]. Она включает следующие основные разделы: производство горячедеформированных труб; производство холоднодеформированных труб; производство сварных труб; общие вопросы.

Каждый из первых трех разделов содержит сведения по теории, технологии производства, оборудованию трубных цехов. Наряду с традиционными широко представлены современные способы производства бесшовных и сварных труб. Пользуясь гипертекстовыми связями, можно вывести на экран компьютера информацию о режимах деформации, технологических операциях, составе и схемах расположения основного и вспомогательного оборудования, его технических характеристиках, способах контроля качества и сортаменте выпускаемой продукции. В гипертекст включены графики, характеризующие напряженно-деформированное состояние и поврежденность деформированного металла при различных режимах пластической и термической обработки. Приводятся типичные таблицы прокатки труб для различных трубопрокатных агрегатов. Рассмотрены схемы автоматизированных систем управления технологическими процессами производства труб. Приведены классификация и изображения основных дефектов труб, представлены фотографии, показывающие изменение микро- и макроструктуры труб в процессе пластической и термической обработки.

В разделе общих вопросов производства труб представлены данные о видах труб для нефтегазовой промышленности, энергетики и машиностроения, сведения об условиях эксплуатации, сортаменте и технических требованиях к трубам. Имеются подразделы по термической и термомеханической обработке труб, видах защитных покрытий и технологиях их нанесения, а также методах и средствах контроля качества трубной продукции и др. Примерный вид представления содержания базы знаний приведен на рис.1.



Рис. 1. Некоторые виды окон браузера при просмотре базы знаний

При наполнении базы знаний были использованы материалы научно-технической печати, а также эксклюзивная информация, предоставленная металлургическими предприятиями, научно-исследовательскими и проектными институтами. Для повышения эффективности обучения используются видеофильмы и анимационные видеофрагменты процессов горячей и холодной деформации труб, подготовленные с участием сотрудников кафедры ОМД УГТУ-УПИ и Центра аудиовизуальных технологий и полиграфии УГТУ-УПИ.

Эффективной особенностью разработанной системы является включение интерактивных страниц, в которых реализованы расчеты параметров формоизменения труб. Выполнение расчетов непосредственно в базе знаний позволяет проводить интерактивные лабораторные работы. В систему включен полнотекстовый поиск по ключевым словам. Для ускорения поиска специфической информации, например,

таблиц прокатки трубопрокатных агрегатов, названий и рефератов библиографических источников, применена популярная база данных MySQL. В специальном разделе базы знаний реализованы административные функции: наполнение библиографической базы, контроль подключения HTML-документов по Web-ссылкам и др.

Для реализации описанных возможностей применен клиент-серверный подход с использованием Web-сервера Apache, модуля создания динамических страниц на языке PHP, JavaScript на платформе Windows 95/2000/XP и Linux. Однако основное статическое содержание HTML-страниц может быть просмотрено и на локальном компьютере с помощью любого браузера.

При разработке базы знаний учитывались перспективы развития и возможности Web-ориентированных систем, а именно: расширение числа пользователей компьютерных сетей в учебных аудиториях; возможность переноса на другие операционные системы; несложная перенастройка на другие системы управления базами данных (Oracle и др.); простота включения новых материалов путем размещения ссылок на подготовленные HTML-страницы, а также документы в форматах, таких как PDF; применение Flash-технологий и др.

В настоящее время разработанная база знаний используется на кафедре ОМД УГТУ-УПИ в учебном процессе. Студенты, участвуя в создании разделов базы знаний, не только систематизируют полученные на лекциях знания, результаты теоретических работ и знакомятся с последними достижениями отечественной и зарубежной промышленности. Они также приобретают навыки работы с графическими пакетами и осваивают элементы мультимедиа и Web-технологий при подготовке HTML публикаций. Демонстрация базы знаний с помощью мультимедийной техники, например, видео-проектора облегчает восприятие материала и повышает эффективность работы преподавателя. Использование базы знаний в системе подготовки и переподготовки кадров на ряде металлургических предприятий (Синарский трубный завод и др.) получило положительную оценку специалистов [2]. Перспективно использование базы знаний в системах дистанционного образования.

---

Соломеин В.А., Харитонов В.В., Богатов А.А. Опыт разработки гипертекстовой базы знаний по технологии производства труб // Известия вузов. Черная металлургия, 1998, №11, С. 69–70.

База знаний по производству труб на основе интернет-технологий и ее использование при подготовке специалистов для трубной промышленности / В.В. Харитонов, В.А. Соломеин // Достижения в теории и практике трубного производства (сб. научных трудов). Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ – УПИ. 2004. С. 219–225.